

Clase 3 — 02.12.25



Profesor: Víctor Aparicio



Módulo: Digitalización



Clase 3 — 02/12/2025



Unidad 2 — Tecnologías Habilitadoras Digitales (THD)



8 Nuevos mercados generados por las THD (RA 2 D)

Las **tecnologías habilitadoras digitales** han dado origen a mercados que antes no existían. Gracias a ellas han surgido nuevas industrias, nuevos modelos de negocio y miles de oportunidades laborales.

Las THD no solo mejoran procesos: **crean sectores enteros desde cero.**

♦ Inteligencia Artificial (IA)

La IA ha permitido:

- Crear asistentes virtuales
- Chatbots
- Sistemas de recomendación
- Plataformas de análisis de datos

Empresas como:

- **Google** (Google Assistant)
- **Amazon** (Alexa)
- **Microsoft** (Cortana)

han creado ecosistemas completos basados en IA que forman parte de la vida cotidiana (hogares inteligentes, automatización empresarial, etc.).

♦ Internet de las Cosas (IoT)

Ha abierto el mercado de los **dispositivos conectados.**

Ejemplos claros:

- **Xiaomi**
- **Samsung**
- **Philips**

Fabrican:

- Relojes inteligentes
- Electrodomésticos conectados
- Sistemas domóticos
- Sensores industriales y del hogar

♦ Realidad virtual (VR) y aumentada (AR)

Ha generado nuevos mercados en:

- Entretenimiento (juegos VR, simuladores)
- Educación (entornos de aprendizaje inmersivo)
- Comercio (probar muebles en casa, visitar casas virtualmente)

Empresas relevantes:

- **Meta** (Oculus VR)
- **Sony** (PlayStation VR)
- **Niantic** (Pokémon Go)

♦ Impresión 3D

Sector en expansión:

- Prótesis médicas
- Fabricación personalizada
- Viviendas impresas
- Diseño rápido y prototipado

Líderes del sector:

- **Stratasys**
- **HP**
- **BQ** (España)

♦ Ciberseguridad

Un mercado crítico y en pleno crecimiento.

Motivos:

- Más dispositivos conectados
- Más datos en la nube
- Más ataques cibernéticos

Empresas destacadas:

- **Palo Alto Networks**
- **Kaspersky**
- **S21sec** (España)

Las THD en planta y en negocio (RA 2 E y G)

Las THD no se aplican igual en la “planta industrial” que en el “negocio”.

Ambos ámbitos son distintos, pero complementarios.

Tecnologías utilizadas en planta (entorno OT)

Las plantas industriales requieren:

- Control preciso
- Automatización
- Seguridad
- Monitorización continua

Las THD más importantes en planta son:

♦ **Sistemas ciberfísicos (CPS)**

Integran maquinaria, sensores y actuadores.

Permiten controlar procesos en tiempo real.

♦ **Robótica avanzada**

Robots industriales para fabricar, ensamblar y manipular materiales.

♦ **Manufactura 3D**

Impresión aditiva dentro de la propia fábrica para fabricar piezas bajo demanda.

♦ **Realidad aumentada y virtual**

Usadas para:

- Capacitar operarios
- Realizar mantenimiento asistido
- Simular procesos peligrosos o complejos



Tecnologías utilizadas en negocio (entorno IT)

En negocio se gestionan:

- Datos
- Comunicaciones
- Clientes
- Infraestructura digital

Las THD más importantes son:

♦ **Internet de las cosas (IoT)**

Monitorización remota de activos.

En ocasiones se integra con planta (mantenimiento predictivo).

♦ **Inteligencia artificial (IA)**

Optimización de procesos, predicción de demanda, soporte al cliente, decisiones estratégicas.

♦ **Nube (Cloud Computing)**

Almacenamiento de información corporativa y herramientas colaborativas.

♦ **Big Data**

Análisis de grandes volúmenes de datos para mejorar decisiones.

♦ **Ciberseguridad**

Protección de la información y sistemas críticos del negocio.



Ventajas de las THD en entornos IT y OT (RA 2 F)

Las tecnologías habilitadoras transforman los entornos industriales y de negocio.

Las principales ventajas son:

1. Mayor conectividad y visibilidad

Todos los sistemas comparten información en tiempo real.

2. Optimización de procesos

Más eficiencia, menos errores, mayor productividad.

3. Seguridad mejorada

Sistemas más protegidos contra fallos y ataques.

4. Toma de decisiones basada en datos

Decisiones más inteligentes y fundamentadas.

5. Flexibilidad y escalabilidad

Capacidad de modificar procesos rápidamente y crecer sin problemas.

6. Innovación y competitividad

Las empresas que adoptan THD avanzan más rápido y se diferencian del mercado.

1 1 El concepto de IT y OT en la transformación digital

Las THD permiten integrar **IT** (Información) y **OT** (Operación), algo que antes era muy difícil.

A continuación, se definen ambos:

♦ **IT (Information Technology)**

Tecnologías que gestionan:

- Ordenadores
- Bases de datos
- Servidores
- Comunicaciones
- Sistemas corporativos

Es el ámbito más “digital”.

♦ **OT (Operational Technology)**

Tecnologías que controlan:

- Maquinaria
- Sensores
- Robótica
- Procesos industriales
- Infraestructura física

Es el ámbito más “industrial”.

♦ **Integración IT + OT**

Gracias a las THD, ambas áreas pueden:

- Compartir datos
- Coordinar procesos
- Optimizar la producción
- Detectar fallos antes de que ocurran

Esta integración es clave para la Industria 4.0.

1 2 Amenazas y riesgos en plantas industriales (Clase 3 – Continuación)

Las plantas industriales están expuestas a amenazas que afectan a la producción y la seguridad.

Entre los principales riesgos:

♦ Fallos en sistemas ciberfísicos

Un error en sensores o actuadores puede:

- Detener una línea de producción
- Provocar accidentes
- Afectar a la calidad del producto

♦ Ciberataques

Amenazas como:

- Ransomware
- Robo de datos
- Sabotaje digital
- Acceso remoto no autorizado

Los sistemas industriales modernos deben protegerse igual que los sistemas informáticos tradicionales.

♦ Fallos humanos

Errores en:

- Configuración
- Operación
- Mantenimiento

pueden causar incidentes graves.

1 3 El modelo Purdue (Clasificación de entornos OT)

El **modelo Purdue** organiza los sistemas industriales en distintos niveles.

Permite entender cómo se relacionan los dispositivos físicos con los sistemas de control y con la red IT.

♦ ¿Para qué sirve?

- Diseñar redes industriales seguras
- Separar entornos IT y OT
- Entender las capas de control
- Controlar mejor los accesos y flujos de información

Niveles del modelo Purdue

Nivel 0 – Proceso físico

Máquinas, motores, cintas transportadoras, válvulas, sensores físicos.

Nivel 1 – Control básico

PLC, sensores, actuadores.

Nivel 2 – Control avanzado

SCADA, HMI (interfaces de operador).

Nivel 3 – Sistemas de planta

Gestión de operaciones, MES (Manufacturing Execution Systems).

Nivel 4 – Sistemas de negocio

ERP, CRM, sistemas corporativos.

Nivel 5 – Nube / IT corporativa

Servicios externos, análisis avanzado, Big Data, IA.

Representación gráfica del modelo Purdue

La representación visual permite entender la separación entre:

- **Red OT** (niveles 0 a 3)
- **Red IT** (niveles 4 y 5)

La comunicación entre ambas se controla para evitar ataques o propagación de fallos.

Conclusión de la Clase 3

La digitalización industrial requiere comprender:

- Qué tecnologías existen
- Cómo se aplican en planta y negocio
- Qué mercados nuevos generan
- Qué ventajas aportan a IT y OT
- Qué riesgos deben gestionarse
- Cómo se estructura una red industrial segura (modelo Purdue)

Las THD no solo transforman empresas: **transforman sectores completos** y crean nuevas oportunidades económicas, sociales y tecnológicas.

Cuestionario — Respuestas y justificación

Pregunta 1

¿Cuál de estas tecnologías pertenece a la digitalización en planta?

- a) Correo electrónico
- b) Comercio electrónico (e-commerce)
- c) Robots industriales
- d) CRM (gestión de clientes)

 **Respuesta correcta: c) Robots industriales**

 **Justificación:**

La **digitalización en planta** pertenece al entorno **OT (Operational Technology)**, es decir:

- maquinaria
- sensores
- sistemas ciberfísicos
- líneas de producción
- robótica avanzada
- automatización industrial

Los **robots industriales** forman parte directa del entorno OT y de la digitalización dentro de la planta de producción.

En cambio:

- **Correo electrónico** → pertenece a IT (herramientas de oficina).
- **E-commerce** → pertenece al negocio (IT comercial).
- **CRM** → sistema de gestión de clientes, también IT.

Por tanto, solo **c)** representa tecnología propia de la planta industrial.

? Pregunta 2

¿Qué ventaja principal ofrece el entorno OT?

- a. Mejora la comunicación externa.
- b. Automatiza procesos administrativos.
- c. Garantiza la eficiencia y continuidad de la producción.
- d. Facilita la planificación de proyectos.

 **Respuesta correcta: c) Garantiza la eficiencia y continuidad de la producción**

 **Justificación:**

El entorno **OT (Operational Technology)** está centrado en:

- maquinaria
- sistemas de control
- sensores
- producción real

Su función principal es **garantizar que la fábrica no se detenga**, evitar fallos y mantener la producción estable.

Las otras opciones pertenecen al entorno IT:

- Comunicación externa → IT
 - Procesos administrativos → IT
 - Planificación de proyectos → IT
-

? Pregunta 3

¿Qué significa una transformación digital integral?

- a. Usar exclusivamente documentos en PDF.
- b. Cambiar toda la forma de trabajar usando tecnología, integrando IT y OT.

- c. Solo actualizar las máquinas de producción.
- d. Incorporar ordenadores sin cambiar la forma de trabajar.

 **Respuesta correcta: b) Cambiar toda la forma de trabajar usando tecnología, integrando IT y OT**

 **Justificación:**

La **transformación digital** implica:

- cambiar procesos
- cambiar mentalidad
- integrar IT + OT
- usar datos para tomar decisiones
- automatizar de extremo a extremo

No es solo usar PDF, actualizar máquinas o añadir ordenadores.

Pregunta 4

¿Qué beneficio aporta la conexión entre IT y OT?

- a. Reducir la seguridad de la planta.
- b. Sustituir completamente a los trabajadores.
- c. Integrar la oficina con la producción para mejorar la trazabilidad.
- d. Aumentar el papeleo en la empresa.

 **Respuesta correcta: c) Integrar la oficina con la producción para mejorar la trazabilidad**

 **Justificación:**

La unión de IT+OT permite:

- compartir datos
- vincular producción con departamentos administrativos
- conocer qué se fabrica, cuándo y cómo
- mejorar trazabilidad y toma de decisiones

No reduce seguridad ni aumenta papeleo, y tampoco sustituye a personas.

Pregunta 5

¿Cuál de las siguientes es una ventaja de implantar tecnología digital en una empresa?

- a. Optimización de la toma de decisiones.
- b. Aumento de papeleo.
- c. Mayor dependencia del trabajo manual.
- d. Reducción de la colaboración entre empleados.

 **Respuesta correcta: a) Optimización de la toma de decisiones**

 **Justificación:**

Las THD permiten:

- analizar datos
- predecir fallos
- tomar decisiones mejores y más rápidas

Las otras opciones son lo opuesto a lo que aporta la digitalización.

? Pregunta 6

¿Qué es la digitalización?

- a. Crear una cultura empresarial innovadora
- b. Cambiar la manera de trabajar gracias a la tecnología
- c. Pasar procesos manuales o en papel a formato digital
- d. Automatizar la toma de decisiones con IA

☒ **Respuesta correcta: c) Pasar procesos manuales o en papel a formato digital**

 **Justificación:**

La digitalización = *convertir procesos físicos/papel → formato digital*.

La transformación digital sería cambiar la forma de trabajar (opción b).

La IA es parte de la automatización avanzada, no de la digitalización básica.

? Pregunta 7

¿Qué diferencia principal hay entre digitalización y transformación digital?

- a. La digitalización es más importante.
- b. La digitalización cambia los formatos; la transformación digital cambia la forma de trabajar.
- c. La digitalización usa software y la transformación digital usa hardware.
- d. Son lo mismo.

☒ **Respuesta correcta: b) La digitalización cambia los formatos; la transformación digital cambia la forma de trabajar**

 **Justificación:**

- **Digitalización:** papel → PDF
- **Transformación digital:** rediseñar procesos usando tecnología (IT+OT)

Son conceptos distintos y complementarios.

? Pregunta 8

¿Cuál de los siguientes departamentos es típico de un entorno IT?

- a. Finanzas y contabilidad
- b. Producción y mantenimiento
- c. Talleres de montaje
- d. Planta de fabricación

☒ **Respuesta correcta: a) Finanzas y contabilidad**

Justificación:

IT gestiona:

- sistemas corporativos
- bases de datos
- ERP
- software de gestión administrativa

Finanzas usa sistemas informáticos → pertenece a IT.

Producción, montaje y planta → OT.

? Pregunta 9

¿Qué caracteriza a los entornos IT (Information Technology)?

- a. Gestionan datos, información y comunicación en la empresa.
- b. Son exclusivos de la producción industrial.
- c. Se enfocan en procesos físicos y maquinaria.
- d. Controlan robots y sensores en planta.

☒ **Respuesta correcta: a) Gestionan datos, información y comunicación en la empresa**

Justificación:

IT se ocupa de:

- software corporativo
- ERP
- correo
- servidores
- redes
- comunicaciones

OT → producción física, robots, PLC.

? Pregunta 10

¿Qué ejemplo corresponde a un entorno OT (Operation Technology)?

- a. Usar un programa de contabilidad
- b. Guardar facturas en PDF
- c. PLC que controla una cinta transportadora
- d. Videollamadas con clientes

☒ **Respuesta correcta: c) PLC que controla una cinta transportadora**

Justificación:

Un **PLC** es un controlador industrial que gestiona maquinaria → 100% OT.

El resto son actividades de oficina → IT.

